

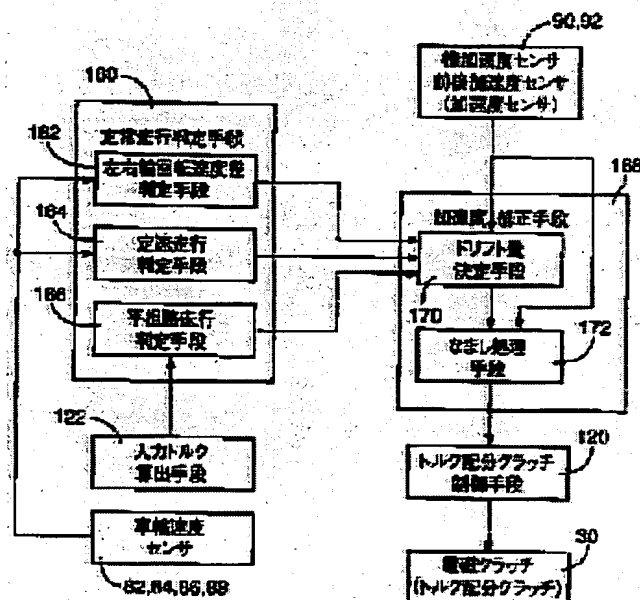
OUTPUT CORRECTOR OF ACCELERATION SENSOR FOR VEHICLE

Patent number: JP11281672
Publication date: 1999-10-15
Inventor: YAMAMOTO TAKASHI; YAMASHITA KATSUJI; OBA MITSURU; SUZUKI KOICHI
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
 - international: G01P21/00; B60G17/00; B60K17/348; B62D7/14; G01P15/00
 - european:
Application number: JP19980087302 19980331
Priority number(s): JP19980087302 19980331

Report a data error here

Abstract of JP11281672

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an output corrector of acceleration sensor for vehicle in which drift error of acceleration sensor can be corrected more accurately.
SOLUTION: When an engine output decision means 166 makes a decision that the output from an engine 10 falls within a specified range, an acceleration correcting means 168 corrects the outputs from acceleration sensors 90, 92 based on the outputs therefrom. Alternatively, outputs from the acceleration sensors 90, 92 are corrected based on the pavement inclination & theta in the longitudinal direction estimated by a pavement inclination estimating means 166. Furthermore, outputs from the acceleration sensors 90, 92 are corrected based on the outputs therefrom when flat road constant speed straight traveling is determined by the means 166. Output from the acceleration sensor can be corrected accurately as compared with a conventional corrector where a decision is made that a vehicle is traveling straight if the difference between left and right rotational speeds falls with a specified range and the outputs from the acceleration sensors 90, 92 are employed as a drift error.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

特開平11-281672

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	F I
G 0 1 P 21/00		G 0 1 P 21/00
B 6 0 G 17/00		B 6 0 G 17/00
B 6 0 K 17/348		B 6 0 K 17/348
B 6 2 D 7/14		B 6 2 D 7/14
G 0 1 P 15/00		G 0 1 P 15/00
		B
		A
		Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号 特願平10-87302

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月31 日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72) 発明者 山本 貴史

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 山下 勝司

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 大葉 充

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外 2 名)

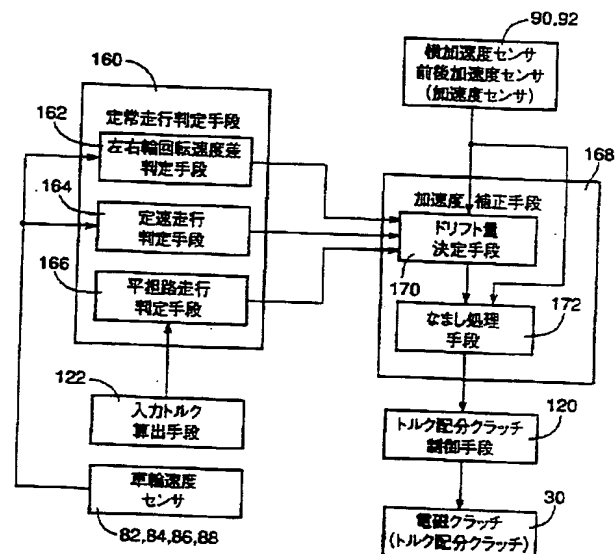
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用加速度センサの出力補正装置

(57) 【要約】

【課題】 加速度センサのドリフト誤差を一層正確に補正することができる車両用加速度センサの出力補正装置を提供する。

【解決手段】 加速度補正手段 168 において、原動機出力判定手段 (166) によりエンジン 10 の出力が所定の範囲内であると判定されたときの加速度センサ 90、92 の出力に基づいて、その加速度センサ 90、92 の出力が補正される。或いは、路面勾配推定手段 (166) により推定された前後方向の路面勾配 θ に基づいて加速度センサ 90、92 の出力が補正される。また、平坦路直進定速走行判定手段 (166) により前記車両の平坦路直進定速走行が判定されたときの加速度センサ 90、92 の出力に基づいてその加速度センサ 90、92 の出力が補正される。このため、車両の左右回転速度差が所定値内を直進走行としてそのときの加速度センサ 90、92 の出力値をドリフト誤差とする従来の補正装置に比較して、加速度センサからの加速度値に対して正確に補正が行われる利点がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に設けられて該車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置であって、原動機の出力が所定の範囲内であるか否かを判定する原動機出力判定手段と、

該原動機出力判定手段により原動機の出力が所定の範囲内であると判定されたときの前記加速度センサの出力に基づいて該加速度センサの出力を補正する加速度補正手段とを、含むことを特徴とする車両用加速度センサの出力補正装置。

【請求項2】 車両に設けられて該車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置であって、車両前後方向の路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、

該路面勾配推定手段により推定された路面勾配に基づいて前記加速度センサの出力を補正する加速度補正手段とを、含むことを特徴とする車両用加速度センサの出力補正装置。

【請求項3】 車両に設けられて該車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置であって、前記車両の平坦路直進定速走行を判定する平坦路直進定速走行判定手段と、

該平坦路直進定速走行判定手段により前記車両の平坦路直進定速走行が判定されたときの前記加速度センサの出力に基づいて該加速度センサの出力を補正する加速度補正手段とを、含むことを特徴とする車両用加速度センサの出力補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】4輪操舵制御装置、アクティブサスペンション、前後輪トルク配分制御装置などにおいて車両の加速度情報を得るために、車両に発生する前後方向の加速度を検出するための前後加速度センサ、或いは車両に発生する横方向の加速度を検出するための横加速度センサを、車両に設ける場合がある。このような加速度センサは、たとえば質量をもった物体に作用する加速度を圧電素子を用いて検出する圧電型センサや、質量をもった物体の変位を元位置に保つような平衡力を電磁力により発生させることにより加速度を検出するサーボ型センサなどが知られている。このような加速度センサは、製品のばらつき、経時変化、取付誤差などに起因するドリフト誤差が発生し、制御性能が低下するという不都合があった。

【0003】これに対し、車両の左右輪の回転速度差が所定値以下であるときに直進走行であると判定し、その直進走行判定中は車両の横加速度が発生しない期間であ

るからその期間内に横加速度センサから出力される加速度信号の平均値をドリフト量（誤差）であるとして算出し、そのドリフト量を以後に横加速度センサから出力される加速度信号から差し引くことにより加速度信号を補正する装置が提案されている。たとえば、特公平7-40043号公報に記載された横加速度センサの出力補正装置はその一例である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の補正装置では、横方向の勾配を考慮して左右輪回転速度差が小さいときの加速度センサの出力値をドリフト量として補正に用いるものであることから、車両の前後方向の道路勾配による影響を考慮していないため、加速度の補正の精度がかならずしも充分に得られず制御性能が低下するという不都合があった。

【0005】本発明は以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、加速度センサのドリフト誤差を一層正確に補正することができる車両用加速度センサの出力補正装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための第1の手段】かかる目的を達成するための第1発明の要旨とするところは、車両に設けられてその車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置であって、(a) 原動機の出力が所定の範囲内であるか否かを判定する原動機出力判定手段と、(b) その原動機出力判定手段により原動機の出力が所定の範囲内であると判定されたときの前記加速度センサの出力に基づいて、その加速度センサの出力を補正する加速度補正手段とを、含むことにある。

【0007】

【第1発明の効果】このようにすれば、加速度補正手段において、原動機出力判定手段により原動機の出力が所定の範囲内であると判定されたときの前記加速度センサの出力に基づいて、その加速度センサの出力が補正されるので、車両の左右輪回転速度差が所定値内を直進走行としてそのときの加速度センサの出力値をドリフト誤差とする従来の補正装置に比較して、加速度センサからの加速度値に対して正確に補正が行われる利点がある。

【0008】

【課題を解決するための第2の手段】また、前記目的を達成するための第2発明の要旨とするところは、車両に設けられてその車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置であって、(a) 車両前後方向の路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、(b) その路面勾配推定手段により推定された路面勾配に基づいて前記加速度センサの出力を補正する加速度補正手段とを、含むことにある。

【0009】

【第2発明の効果】このようにすれば、加速度補正手段において、路面勾配推定手段により推定された路面勾配

に基づいて前記加速度センサの出力が補正されるので、車両の左右輪回転速度差が所定値内を直進走行としてそのときの加速度センサの出力値をドリフト誤差とする従来の補正装置に比較して、加速度センサからの加速度値に対して正確に補正が行われる利点がある。

【0010】

【課題を解決するための第3の手段】また、前記目的を達成するための第3発明の要旨とするところは、車両に設けられてその車両の加速度を検出する車両用加速度センサの出力補正装置であって、(a) 前記車両の平坦路直進定速走行を判定する平坦路直進定速走行判定手段と、
10 (b) その平坦路直進定速走行判定手段により前記車両の平坦路直進定速走行が判定されたときの前記加速度センサの出力に基づいてその加速度センサの出力を補正する加速度補正手段とを、含むことにある。

【0011】

【第3発明の効果】このようにすれば、加速度補正手段において、平坦路直進定速走行判定手段により前記車両の平坦路直進定速走行が判定されたときの前記加速度センサの出力に基づいてその加速度センサの出力が補正されるので、車両の左右輪回転速度差が所定値内を直進走行としてそのときの加速度センサの出力値をドリフト誤差とする従来の補正装置に比較して、加速度センサからの加速度値に対して正確に補正が行われる利点がある。

【0012】

【発明の他の態様】ここで、好適には、前記車両は4輪駆動車両であり、その車両には前後輪のトルク配分を行うトルク配分クラッチと、そのトルク配分クラッチを制御するトルク配分クラッチ制御手段とが設けられており、加速度センサにより検出された車両の加速度を表す信号がそのトルク配分クラッチ制御手段に供給されるものである。

【0013】また、好適には、前記車両の左右輪回転速度差が所定値以下であることを判定する左右輪回転速度差判定手段と、その車両の定速走行であることを判定する定速走行判定手段と、その車両の平坦路走行をエンジンの出力トルクに基づいて判定する平坦路走行判定手段とを含む定常走行判定手段が設けられ、前記加速度補正手段は、その定常走行判定手段により、車両の直進走行、車両の定速走行、および前後方向の傾斜のない平坦路走行であると判定されたときの加速度センサの出力値をドリフト量として決定するドリフト量決定手段を備え、そのドリフト量が解消されるように補正値を緩やかに変化させてその加速度センサの出力値を補正する。

【0014】前記加速度補正手段は、前記ドリフト量決定手段により決定されたドリフト量を前記加速度センサの出力値から緩やかに除去するなまし処理手段を含むものである。このようにすれば、加速度センサの出力値からドリフト量が急激に除去されて補正後の加速度の値が一挙に変化することに起因する不都合、すなわちその補

10

20

30

40

50

正後の加速度を用いた車両制御の安定性が損なわれることが好適に解消される。

【0015】

【発明の好適な実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の一実施例の制御装置を備えた車両の動力伝達装置を示している。図において、原動機として機能するエンジン10には、トルクコンバータ付自動変速機12、前部差動歯車装置14、およびトランスファ16を収容するトランスアクスルハウジング18が締結されている。これにより、エンジン10の出力トルクは、トルクコンバータ付自動変速機12、前部差動歯車装置14、左右1対の車軸20、22を介して左右1対の前輪24、26へ伝達される一方、上記トルクコンバータ付自動変速機12、トランスファ16、プロペラシャフト28、トルク配分クラッチとして機能する電磁クラッチ30、後部差動歯車装置32、左右1対の車軸34、36を介して左右1対の後輪38、40へ伝達されるようになっている。

【0017】上記電磁クラッチ30は、エンジン10から前輪24、26と後輪38、40とへそれぞれ伝達されるトルクの割合を調節するためのトルク配分クラッチとして機能するものであって、プロペラシャフト28に接続されてそれと共に回転する入力側摩擦板42と、後部差動歯車装置32のドライブビニオン44に接続されてそれと共に回転する出力側摩擦板46と、それら入力側摩擦板42と出力側摩擦板46とを電磁力に従って押圧することにより相互に摩擦係合させる電磁ソレノイド48とを基本的に備え、後述の電子制御装置110からの指令値 m_{ref} に対応した大きさの伝達トルクを発生するように構成されている。上記電磁クラッチ30が解放された場合には、エンジン10から出力されるトルクの100%が前輪24、26へ伝達されるが、電磁クラッチ30が完全係合された場合には、エンジン10から出力されるトルクの50%が前輪24、26へ伝達され、残りの50%が後輪38、40へ伝達されるので、本実施例では、上記電磁クラッチ30によるトルク配分調節範囲は、前輪と後輪との重量配分比が0.5:0.5である場合には、1:0から0.5:0.5の間までのトルク配分比範囲となっている。なお、一般には、電磁クラッチ30が完全係合された場合には、前後輪の重量配分比相当に前後輪のトルクが分配される。本実施例では、電磁クラッチ30により前輪駆動状態から直結4WDまで前後輪のトルクを調節できる。

【0018】図2に詳しく示すように、電磁クラッチ30は、プロペラシャフト28に連結されるユニバーサルジョイント50およびクラッチドラム52を両軸端に有し、クラッチハウジング54によりベアリング56を介して回転可能に支持された入力軸58と、その入力軸58に対して同心となる状態でクラッチハウジング54に

よりベアリング60を介して回転可能に支持された出力軸62と、入力軸58の軸端面に相対回転可能に嵌合された状態でその入力軸58と連結されたクラッチロータ64と、回転不能となるように非回転部材であるクラッチハウジング54の突起65に係合させられた状態でベアリング66を介して入力軸58に支持された電磁ソレノイド48と、電磁ソレノイド48の磁力により吸引される環状磁性部材68を有してクラッチドラム52の内周面とクラッチロータ64の外周面との間に設けられ、その電磁ソレノイド48の磁力によって比較的小さな摩擦トルクが発生させられるコントロール（パイロット）クラッチ70と、そのコントロールクラッチ70からの摩擦トルクが伝達されるカムリング72とそのカムリング72に接触するボールカム74とを有し、上記コントロールクラッチ70を介して伝達された比較的小さな回転力をスラスト方向（軸心方向）の力に変換し且つ倍力して環状押圧部材76に伝達する押圧装置78と、軸方向において互いに重ねられた状態でクラッチドラム52の内周面およびクラッチロータ64の外周面に対して軸方向の移動可能且つ軸まわりの相対回転不能に設けられて、上記環状押圧部材76からのスラスト方向の力により押圧される前記入側摩擦板42および出力側摩擦板46とを備え、たとえば図3に示す特性に従って、電磁ソレノイド48に供給される駆動電流に対応した大きさの伝達トルクを発生させる。

【0019】図1に戻って、車両には、4輪駆動モードを選択するときに操作される4輪駆動選択スイッチ80、左前輪24の回転速度を検出する車輪速度センサ82、右前輪26の回転速度を検出する車輪速度センサ84、左後輪38の回転速度を検出する車輪速度センサ86、右後輪40の回転速度を検出する車輪速度センサ88、車両の前後加速度すなわち走行方向の加速度 G_x を検出する前後Gセンサ90、車両の左右加速度すなわち横方向の加速度 G_y を検出する左右Gセンサ92、ステアリングホイール93により操作される車両の舵角を検出する舵角センサ94、アクセルペダルにより操作されるスロットル開度を検出するスロットルセンサ96、エンジン10の回転速度を検出するエンジン回転速度センサ98、自動変速機12の実際のギヤ段すなわちシフト位置を検出するシフト位置センサ100、ブレーキペダル102が操作されたことを検出するブレーキセンサ104、パーキングブレーキレバー106が操作されたことを検出するPBブレーキセンサ108がそれぞれ設けられており、それらのスイッチ或いはセンサからは、4輪駆動モードを選択されたことを示す信号 S_{4WD} 、左前輪24の回転速度 N_{FL} を示す信号 $S_{N_{FL}}$ 、右前輪26の回転速度 N_{FR} を示す信号 $S_{N_{FR}}$ 、左後輪38の回転速度 N_{RL} を示す信号 $S_{N_{RL}}$ 、右後輪40の回転速度 N_{RR} を示す信号 $S_{N_{RR}}$ 、前後加速度 G_x を示す信号 S_{G_x} 、左右（横）加速度 G_y を示す信号 S_{G_y} 、車両の舵角 δ を

示す信号 S_{δ} 、スロットル開度 θ_{th} を示す信号 S_{θ} 、エンジン10の回転速度 N_e を示す信号 S_{N_e} 、シフト位置SPを示す信号 S_{SP} 、ブレーキペダル102の操作を示す信号 S_{BK} 、パーキングブレーキレバー106の操作を示す信号 S_{PB} が、トルク配分制御用の電子制御装置110へ供給される。

【0020】上記前後Gセンサ90および左右Gセンサ92は、比較的大きな質量をもった部材とその部材に作用する力すなわち加速度を検出する圧電素子とを備えた圧電型や、比較的大きな質量をもった部材とその部材に加えられる加速度による変位を元位置に保つような平衡力を電磁力にて発生させる電磁コイルとを備えてその電磁コイルの駆動電流に基づいて加速度を検出するサーボ型などにより構成されている。

【0021】上記電子制御装置110は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェースなどを含む所謂マイクロコンピュータであって、CPUはRAMの記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムを実行することにより上記の入力信号を処理し、電磁クラッチ30へ制御信号を出力するとともに、電磁クラッチ30の作動中を示す作動表示灯112および電磁クラッチ30の異常を示す異常表示灯114を表示させる。図4は、上記電子制御装置110の構成例を詳細に示すものである。エンジン制御および変速制御用電子制御装置115からは、スロットル開度 θ_{th} 、自動変速機12のギヤ段、エンジン系のフェイルを表す信号とエンジン10の回転速度に対応した周波数のエンジンパルス信号が電子制御装置110に供給される。電子制御装置110は、ABS用制御装置116および4WD用制御装置117と、指令値 t_{ref} を表す指令信号に応じて電磁クラッチ30に制御電流を出力する駆動回路118とを備えている。

【0022】図5は、上記電子制御装置108の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図5において、トルク配分クラッチ制御手段120は、たとえば発進時制御、旋回走行時制御、通常走行時制御、制動時制御など、車両の前輪および後輪のトルク配分を制御する複数種類の制御モードの中のいずれか1つを、車両状態に基づいて択一的に選択し、選択した制御モードにおいて予め設定された制御式に従って、電磁クラッチ30の伝達トルク或いはその電磁クラッチ30に供給すべき駆動電流に対応する大きさの指令値 t_{ref} を表す制御信号SCを出力すると共に、作動表示灯112を点灯させる。たとえば、4輪駆動選択スイッチ80によって4輪駆動モードが選択されているとき、ブレーキセンサ104により主ブレーキの操作が検出されると制動時制御が選択される。また、たとえば図6に示す関係から車速Vと車両舵角 δ とで示される走行状態に基づいて発進時制御（図6の①）、旋回走行時制御（図6の②）、通常走行時制御（図6の③）のいずれかが選択されるのであ

る。

【0023】上記発進時制御では、車両状態に応じた最大のトラクションを得るために、前輪24、26と後輪38、40とに対する車両の重量配分に相当するトルク配分となるように電磁クラッチ30が制御されたり、舵角 δ に応じて後輪38、40への伝達トルクを制限するように電磁クラッチ30が制御される。また、上記旋回走行時制御では、特に路面摩擦係数が小さい圧雪路或いは凍結路における旋回走行中の操縦安定性を高めるために、たとえばアンダーステアとオーバーステアとの中間の中立ステアとなる目標ヨーレート（重心を通る鉛直線まわりの旋回角速度）に実際のヨーレートが追従するように、電磁クラッチ30が制御される。また、上記通常走行時制御では、基本的には重量配分に対応したトルク配分となるように電磁クラッチ30の入力側および出力側の回転速度差が発生すると伝達トルクが大きくなるようにされるが、直進走行などのような4輪駆動が不要なときには燃費を高めるために可及的に締結力を小さくするように、電磁クラッチ30が制御される。また、上記制動時制御では、ABS制御やVSC制御との制御干渉を回避するために、ブレーキペダル102が操作されると、直接的に電磁クラッチ30の締結力が小さくされるように、或いはABS制御が開始されるまでは電磁クラッチ30が締結されてエンジンブレーキ力を4輪に分配させるが、ABS制御が開始されると締結力が小さくされ、またVSC制御が開始されると解放されるように、電磁クラッチ30が制御される。

【0024】入力トルク算出手段122は、エンジン10のプロペラシャフト28まわりの出力トルク（車両の駆動トルク）すなわち電磁クラッチ30の入力トルク t_{in} （N・m）を、たとえば図7に示す予め記憶された関係から実際のエンジン回転速度 N_e （rpm）およびスロットル開度 θ_{th} （%）或いは吸入空気量 Q に基づいて逐次算出する。この入力トルク算出手段122では、好ましくは、予め設定された時間幅を有して時間経過とともに移動させられる移動区間に得られた複数の入力トルク t_{in} の平均値すなわち移動平均値として入力トルク $t_{in,av}$ が算出される。ここで、上記入力トルク $t_{in,av}$ は、前輪24、26側へ配分されるトルク t_f と電磁クラッチ30から後輪38、40側へ配分されるトルク t_r との和（ $t_{in,av} = t_f + t_r$ ）として定義される。上記後輪38、40側へ配分されるトルク t_r は電磁クラッチ30の伝達トルクであり、定常状態では電磁クラッチ30に対する指令値 t_{ref} に対応している。

【0025】定常走行判定手段160は、左右輪の回転速度差 $[(N_{FL} + N_{RL}) / 2] - [(N_{FR} + N_{RR}) / 2]$ が所定の判断基準値以下であることに基づいて車両の直進走行を判定する左右輪回転速度差判定手段162と、各車輪の回転速度の変化率 ΔN_{FL} 、 ΔN_{RL} 、 ΔN_{FR} 、 ΔN_{RR} が所定の判断基準値以下であることに基づ

10

20

30

40

50

いて車両の定速走行を判定する定速走行判定手段164と、エンジン10の出力トルクすなわち入力トルク t_{in} が予め設定された判断基準範囲（ $t_{in,min} < t_{in} \leq t_{in,max}$ ）内であることに基づいて車両の平坦路走行を判定する平坦路走行判定手段166とを備え、車両の直進走行、定速走行、且つ平坦路走行であるときに定常走行であると判定する。上記定常走行判定手段160は、車両の直進走行、定速走行、且つ平坦路走行を判定するものであるから、平坦路直進定速走行判定手段として認識されることもできる。

【0026】上記平坦路走行判定手段166において用いられる判断基準値 $t_{in,min}$ および $t_{in,max}$ は、車輪回転速度 N_{FL} 、 N_{RL} 、 N_{FR} 、 N_{RR} から推定される車速 V が一定で勾配が小さな路面を走行するために必要なトルク範囲の下限值および上限値またはそれに余裕値を加味した値である。たとえば、加速度センサ90および92の出力信号の分解能を示すLSBの値を変化させる前後方向の路面傾斜角度 θ を求め、その路面傾斜角度 θ の路面を登り走行するために必要なトルクが上記判断基準値の上限側の値 $t_{in,max}$ として設定され、その路面傾斜角度 θ の路面を下り走行するために必要なトルクが上記判断基準値の下限側の値 $t_{in,min}$ として設定される。上記平坦路走行判定手段166は、エンジン10の出力トルク t_{in} が所定の範囲内であるか否かを判定するものであるため、原動機出力判定手段として認識されることができ、実質的に車両前後方向の路面勾配を推定するものであるため、路面勾配推定手段として認識されることができる。

【0027】加速度補正手段168は、上記定常走行判定手段160により車両の定常走行状態であると判定された当初の状態（補正值変更区間開始時点）において前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からの出力信号 G_x および G_y をドリフト量 G_{ox} および G_{oy} として読み込むドリフト量決定手段170と、上記定常走行状態において、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92によりそれぞれ検出された加速度 G_x および G_y から上記ドリフト量 G_{ox} および G_{oy} を緩やかに或いは徐々に取り除いて補正するためのなまし処理手段172とを有し、上記加速度 G_x および G_y からドリフト量 G_{ox} および G_{oy} をそれぞれ取り除く補正を行い、補正後の加速度 G_x および G_y を前記トルク配分クラッチ制御手段120へ供給する。

【0028】図8、図9、および図10は、電子制御装置110の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、図8はトルク配分制御を選択するための選択ルーチン、図9は旋回走行時のトルク配分制御を行うための旋回走行時制御ルーチン、図10は、上記旋回走行時のトルク配分制御に用いるために前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出された前後加速度 G_x および横加速度 G_y を補正するために、割込などにより図

9よりも充分に短い周期で繰り返し実行される加速度補正ルーチンをそれぞれ示している。

【0029】図8のステップ（以下、ステップを省略する）S1では、車速 V 、舵角 δ 、ブレーキセンサ104の出力信号などが読み込まれた後、S2において、ブレーキペダル102が操作されたか否かがブレーキセンサ104からの信号に基づいて判断される。このS2の判断が肯定された場合は、S3において制動時制御が選択され、本ルーチンが終了させられる。しかし、S2の判断が否定された場合は、S4において、図6に示す予め記憶された関係から車速 V 、舵角 δ に基づいて発進時制御、旋回走行時制御、通常走行時制御のいずれかが判定される。S4において発進時制御が判定された場合にはS5において発進時制御が選択され、S4において旋回走行時制御が判定された場合にはS6において旋回走行時制御が選択され、S4において通常走行時制御が判定された場合にはS7において通常走行時制御が選択される。

【0030】図9は、上記S6において選択された旋回走行時制御の作動を説明するためのステップである。SH1では、エンジントルク（入力トルク） t_{in} 、電磁クラッチ30の入出力回転速度差すなわち差動回転速度 ΔN （プロペラシャフト28の回転速度－ドライブシャフト44の回転速度）、舵角 δ 、補正後の前後加速度 G_x および横加速度 G_y 、ヨーレート r 、前輪横すべり角 β_f 、後輪横すべり角 β_r 、路面摩擦係数 μ が読み込まれ、或いは算出される。

【0031】次いで、目標スタビリティファクタ決定手段に対応するSH2では、たとえば図11および図12に示す予め記憶された関係から前後加速度 G_x および横加速度 G_y に基づいて目標スタビリティファクタ K_h が決定される。この目標スタビリティファクタ K_h は、前後加速度 G_x および合成加速度 G_{xy} $[= \sqrt{(G_x^2 + G_y^2)}]$ の函数 $[K_h = f(G_x, G_{xy})]$ であって、それが正 ($K_h > 0$) であるときにアンダーステア特性を示し、それが零 ($K_h = 0$) であるときにニュートラルステア特性を示し、それが負 ($K_h < 0$) であるときにオーバーステア特性を示すものである。また、上記図11および図12に示す関係は、加速度に応じた理想的なステアリング特性を示すものであって、たとえば低 μ 路において加速或いは減速に応じた安定した旋回が行えるように予め実験的に求められたものである。

【0032】上記図11の上記前後加速度 G_x と目標スタビリティファクタ K_h との関係では、前後加速度 G_x の増加に伴って目標スタビリティファクタ K_h も加速的*

$$r^* = V \cdot \delta / (K_h \cdot V^2 + 1) R_{st} \cdot L \quad \dots (1)$$

【0036】次いで、SH6では、数式2に示す予め記憶された旋回走行時トルク配分制御の制御式の各制御ゲイン G_0 、 G_{rin} 、 G_p 、 G_1 、 G_0 、 G_5 が決定される。これら制御ゲイン G_0 、 G_{rin} 、 G_p 、 G_1 、

に増加（目標ヨーレート r^ が減少）するものであり、自然な車両挙動が実現されるように定められている。この目標スタビリティファクタ K_h は、電磁クラッチ30の直結状態（全輪駆動状態）の実スタビリティファクタと電磁クラッチ30の解放状態（前輪駆動状態）の実スタビリティファクタとの間の領域内に存在している。また、上記合成加速度 G_{xy} は路面摩擦力（摩擦係数 $\mu \times$ 荷重 W ）を越えることができない（ $\mu \geq G_{xy}$ ）ので、合成加速度 G_{xy} は路面摩擦係数 μ の下限値を示している。図12の合成加速度 G_{xy} と目標スタビリティファクタ K_h との関係では、合成加速度 G_{xy} の増加に対して目標スタビリティファクタ K_h が単調減少（目標ヨーレート r^* を増加）することで低 μ 路での目標ヨーレート r^* を低下させ、安定した旋回走行ができるようになっている。

【0033】目標スタビリティファクタなまし処理手段に対応するSH3では、上記SH2において逐次求められた目標スタビリティファクタ K_h を緩やかに変化させるためのなまし処理としてローパスフィルタ処理が実行される。このローパスフィルタ処理では、その時定数が前記電磁クラッチ30の応答の時定数すなわち指令値 t_{ref} の立上がりから実際の伝達トルク t_r の立上がりまでの時間よりも充分に大きい値となるように設定されている。これにより、目標スタビリティファクタ K_h の変動がトルク応答性よりも激しい場合にも制御が追いつかず不安定な挙動となることが好適に防止されている。なお、上記ローパスフィルタ処理の時定数は、0.2乃至0.3秒程度の値であって、入力信号からノイズ除去するためのローパスフィルタ処理の時定数に比較して桁違いに大きい値とされている。

【0034】目標ヨーレート決定手段に対応するSH4では、予め記憶された数式1から実際の目標スタビリティファクタ K_h 、車速 V 、舵角 δ 、ステアリングホイール93と前輪24、26との間のギヤ比 R_{st} 、ホイールベース L に基づいて目標ヨーレート r^* を算出する。この数式1は、図13の車両2輪モデルにおける、加減速のない一定速度で車両が旋回する場合の定常円旋回の式である。続いてSH5では、目標ヨーレート r^* と実際のヨーレート（車体の重心を通る鉛直線まわりの回転角速度） r との偏差 e $[= (r^* - r) \text{sign}(r)]$ が算出される。この $\text{sign}(r)$ は、 r が正 (> 0) であるときに1となり、 r が零であるときに0となり、 r が負 (< 0) であるときに-1となる。図14は、上記偏差 e と車両の旋回挙動との関係を示している。

【0035】

【数1】

G_0 、 G_5 は、一定値でもよいので、このような場合には予め記憶された値が読み出されるが、より好ましくは、数式3乃至8から算出されるようにしてもよい。SH7では、目標ヨーレート r^* に実際のヨーレート r を

追従させるための数式2の制御式から、上記偏差 e およびゲイン G_0 、 $G_{t_{in}}$ 、 G_p 、 G_i 、 G_d 、 G_s に基づいて、電磁クラッチ30に対する制御値すなわち電磁クラッチ30に対して伝達トルクを指令する指令値 t_{ref} *

*が逐次算出される。

【0037】

【数2】

$$t_{ref} = t_r \cdot \text{sign}(t_{in}) = G_0 + G_{t_{in}} |t_{in}| + G_p e + G_i \int e dt + G_d de/dt + G_s \sigma / (|\sigma| + \varepsilon) \cdots (2)$$

【0038】

【数3】 $G_0 \equiv -K_1 / K_2 \cdots (3)$

【0039】

※ 【数5】

$$G_p \equiv [1 + \lambda_1 (\lambda_1 + \lambda_2)] / \lambda_2 K_2 \text{sign}(r) \cdots (5)$$

【0041】

【数6】 $G_i \equiv \lambda_1 / \lambda_2 K_2 \text{sign}(r) \cdots (6)$

【0042】

【数7】 $G_d \equiv \lambda_1 / \lambda_2 K_2 \text{sign}(r) \cdots (7)$

【0043】

【数8】 $G_s \equiv \lambda_1 / \lambda_2 K_2 \text{sign}(r) \cdots (8)$

【0044】次いでSH8では、指令値 t_{ref} の範囲を制限して過剰なトルク伝達や過剰なスリップを回避するための最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} が、予め記憶された関係から入力トルク t_{in} および電磁クラッチ30の差動回転速度 ΔN に基づいて算出される。上記の関係においては、たとえば図15および図16の変化傾向を示す図のように、入力トルク t_{in} の絶対値或いは差動回転速度 ΔN の絶対値が増加する程、最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} が増加するように決定されている。SH9では、SH7で求められた指令値 t_{ref} が上記SH8で求められた最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} に制限される。そして、SH10において、たとえば図3に示す予め記憶された関係から指令値 t_{ref} が電磁クラッチ30の駆動電流を示す信号に変換された後、SH11においてその信号が駆動回路118へ出力される。

【0045】図10は前記加速度補正手段168に対応する加速度補正ルーチンであり、そのS11では、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出された前後加速度 G_x および横加速度 G_y 、各車輪の回転速度 N_{FL} 、 N_{FR} 、 N_{RL} 、 N_{RR} 、エンジン10の出力トルク t_{in} が読み込まれて記憶される。次いで、前記定常走行判定手段160に対応するS12において車両の定常走行状態すなわち補正值変更区間であるか否かが車両の直進走行、定速走行、且つ平坦路走行であることに基いて判定される。すなわち、左右輪の回転速度差 $[(N_{FL} + N_{RL}) / 2] - [(N_{FR} + N_{RR}) / 2]$ が各車輪回転速度 N_{FL} 、 N_{RL} 、 N_{FR} 、 N_{RR} から算出されるとともにその左右輪の回転速度差 $[(N_{FL} + N_{RL}) / 2] - [(N_{FR} + N_{RR}) / 2]$ が所定の判断基準値以下であるか否かが判断され（左右輪回転速度差判定手段162に対応）、各車輪の回転速度の変化率 ΔN_{FL} 、 ΔN_{RL} 、 ΔN_{FR} 、 ΔN_{RR} が各車輪回転速度 N_{FL} 、 N_{RL} 、 N_{FR} 、 N_{RR} から算出されるとともにその各車輪の回転速度の変化率 ΔN_{FL} 、

20

30

40

50

ΔN_{RL} 、 ΔN_{FR} 、 ΔN_{RR} が所定の判断基準値以下であるか否かが判断され（定速走行判定手段164に対応）、エンジン10の出力トルク t_{in} が予め設定された判断基準範囲 $(t_{inmin} < t_{in} \leq t_{inmax})$ 内であるか否かが判断され（平坦路走行判定手段166に対応）、それらの判断がすべて肯定されるときに車両の定常走行であると判定されるのである。このS12の判断が肯定される補正值変更区間では、直進走行、定速走行、且つ平坦路走行であることから、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からの出力は本来零であるはずであるので、加速度出力があればそれが真の加速度値からのずれであるオフセット値であり、このオフセット値は、ドリフト量或いはドリフト誤差とも称される。これにより、上記S11およびS12は、ドリフト量決定手段170に対応している。

【0046】上記S12の判断が肯定された場合は補正值変更区間が開始された状態であるから、そのときに記憶されている前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からの出力値 G_x および G_y （以下、単に G_0 とする）がドリフト量 G_{dx} および G_{dy} （以下、単に G_0 とする）として確定される。次いで、S13において、S12の判断が肯定されたときの前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からの出力であるドリフト量 G_0 から、上記補正值変更区間で増加させられるがその区間でないときには一定値に保持される補正值 $ostq$ を差し引くことにより、上記補正值変更区間内において緩やかに零に向かって変化させられる過渡値 g_r の初期値 g_{ost} （ $= G_0 - ostq$ ）が算出される。図17の t_1 時点はこの状態を示している。当初は、補正值 $ostq$ が未だ算出されていないことから零値であるので、その初期値 g_{ost} はドリフト量 G_0 と等しい。続くS14では、過渡値 g_r を初期値 g_{ost} から零に向かって緩やかに変化させるための処理、たとえばハイパスフィルタ処理が数式9に従って実行される。数式9において、KHP1は、ハイパスフィルタのカットオフ周波数 f (Hz)とロジック演算周期のタイムステップ Δ との関数 $[KHP1 = (2\pi f \Delta + 1) / 2\pi f]$ であり、KHP2も、ハイパスフィルタのカットオフ周波数 f とタイムステップ Δ との関数 $\{KHP2 = (1 / 2\pi f) [1 - 1 / (2\pi f \Delta + 1)] (1 / \Delta)\}$ である。上記ハイパスフィルタのカットオフ周波数 f を小さ

くするほど、フィルタ処理値である過渡値 g_r の時間的変化率は小さくなり、急激なドリフト除去が行われなくなる。

【0047】

【数9】 $g_r = KHP1 \cdot g_r + KHP2 \cdot g_{ost}$ (9)

【0048】そして、S15では、上記S14のハイパスフィルタ処理により減少させられた過渡値 g_r が補正後の加速度値 G_r ($=G_x, G_y$) とされる。また、続くS16では、補正值変更区間でないときに補正に用いられる仮補正值 $ostq0$ ($=G_o - G_r$) が、S11にて前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からそれぞれ読み込んだ加速度値 G_x および G_y から上記過渡値 g_r すなわち補正值変更区間で逐次算出される補正後の加速度値 G_r を差し引くことにより算出される。上記補正值変更区間内では、上記ステップが繰り返し実行されると、上記補正後の加速度値 G_r が緩やかに減少させられる一方で、上記仮補正值 $ostq0$ が緩やかに増加させられる。図17のA₁は上記補正值変更区間を示している。本実施例では、上記S14乃至S16が前記なまし処理手段172に対応している。

【0049】車両の操舵操作、加速或いは減速操作、路面傾斜などに関連して前記S12の判断が否定されて非補正值変更区間となると、S17において、上記仮補正值 $ostq0$ が一定の補正值 $ostq$ として決定される。続く、S18においては、補正後の加速度値 G_r ($=G_o - ostq$) が、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からそれぞれ読み込んだ加速度値 G_o から上記補正值 $ostq$ を差し引くことにより補正される。図17のt₁時点はこの状態を示している。

【0050】前記S12の判断が再び肯定されて再びS13以下が前述の説明と同様に実行されることにより、図17のA₂に示す補正值変更区間が開始され、そこで過渡値 g_r すなわち補正值変更区間内で逐次算出される補正後の加速度値 G_r が再び零に向かって緩やかに変化させられる。図17のt₂時点はその開始状態を示している。本実施例では、この補正值変更区間A₂内で上記の過渡値 g_r すなわち補正後の加速度値 G_r が零に到達するので、図17のt₂時点以後の非補正值変更区間では、補正值変更区間A₁開始当初(図17のt₁時点)の前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からの出力値であるドリフト量と同じ大きさの補正值 $ostq$ を、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92から逐次読み込まれる補正前の加速度値 G_o ($=G_x, G_y$) から差し引くことにより逐次補正され、補正後の加速度 G_x および G_y が前後加速度および横加速度として前述のSH1において読み込まれる。

【0051】上述のように、本実施例によれば、加速度補正手段168(S11乃至S18)において、原動機出力判定手段(S12)によりエンジン10の出力が所定の範囲内であると判定されたときの前記加速度センサ

90、92の出力に基づいて、その加速度センサ90、92の出力が補正される。或いは、路面勾配推定手段(S12)により推定された前後方向の路面勾配 θ に基づいて加速度センサ90、92の出力が補正される。また、平坦路直進定速走行判定手段(S12)により前記車両の平坦路直進定速走行が判定されたときの加速度センサ90、92の出力に基づいてその加速度センサ90、92の出力が補正される。このため、車両の左右輪回転速度差が所定値内を直進走行としてそのときの加速度センサ90、92の出力値をドリフト誤差とする従来の補正装置に比較して、加速度センサからの加速度値に対して正確に補正が行われる利点がある。

【0052】また、本実施例によれば、加速度補正手段168は、車両の直進走行、車両の定速走行、および前後方向の傾斜のない平坦路走行であると判定されたときの加速度センサ90、92の出力値をドリフト量として決定するドリフト量決定手段170(S11、S12)と、それ以後においてその加速度センサ90、92の出力値からドリフト量 G_o を緩やかに除去するなまし処理手段172(S13乃至S15)を含むものである。このため、加速度センサ90、92の出力値からドリフト量が急激に除去されて補正後の加速度の値が一挙に変化することに起因する不都合、すなわちその補正後の加速度を用いた車両制御たとえば旋回中の目標ヨーレートを横加速度を用いて算出し実際のヨーレートをそれに追従させるような旋回走行時のトルク配分制御の安定性が損なわれることが好適に解消される。因みに、その旋回走行時のトルク配分制御において加速度が速やかに補正されると、目標ヨーレートの急変に関連して車両の操縦安定性が低下するおそれがあったのである。

【0053】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0054】図18は、本発明の他の実施例における電子制御装置110の制御作動の要部を示すフローチャートであって前記加速度補正手段168に対応している。図18のSJ1では、前述のS11と同様に、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出された前後加速度 G_x および横加速度 G_y 、各車輪の回転速度

N_{FL} 、 N_{FR} 、 N_{RL} 、 N_{RR} 、エンジン10の出力トルク t_e が読み込まれ且つ記憶される。次いで、前記定常走行判定手段160に対応するSJ2において、前述のS12と同様に、車両の定常走行状態すなわち補正值変更区間であるか否かが車両の直進走行、定速走行、且つ平坦路走行であることに基づいて判定される。このSJ2の判断が肯定される補正值変更区間では、直進走行、定速走行、且つ平坦地走行であることから、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92からの出力は本来零であるはずであるので、加速度出力があればそれが真の加速度値からのずれであるオフセット値であり、このオフセット

値は、ドリフト量或いはドリフト誤差とも称される。これにより、上記S J 1およびS J 2は、ドリフト量決定手段170に対応している。

【0055】上記S J 2の判断が肯定されるとS J 1において記憶された前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出された前後加速度 G_x および横加速度 G_y がドリフト量 G_d としてそれぞれ確定され、S J 3において、補正值 $ostq$ を零からドリフト量 G_d に向かって緩やかに変化させるための処理、たとえばローパスフィルタ処理が数式10に従って実行される。数式10において、KLP1は、ローパスフィルタのカットオフ周波数 f (Hz)とロジック演算周期のタイムステップ Δ との関数 $[KLP1 = 1 / (2\pi f \Delta + 1)]$ であり、KLP2も、ローパスフィルタのカットオフ周波数 f とタイムステップ Δ との関数 $[KLP2 = [1 - 1 / (2\pi f \Delta + 1)]]$ である。上記ローパスフィルタのカットオフ周波数 f を小さくするほど、フィルタ処理値である補正量 $ostq$ の時間的変化率は小さくなり、急激なドリフト除去が行われなくなる。

【0056】

【数10】 $ostq = KLP1 \cdot ostq + KLP2 \cdot G_d$. . . (10)

【0057】次いで、S J 4では、補正後の加速度値 G_c が、前記ドリフト量 G_d から上記補正量 $ostq$ を差し引くことにより算出される。このため、補正量変更区間内において補正量 $ostq$ が逐次増加させられることにより、補正後の加速度値 G_c が逐次緩やかに減少させられる。この変化中の補正後の加速度値 G_c は、前記旋回走行時のトルク配分制御に用いられる。本実施例では、上記S J 3乃至S J 4が前記なまし処理手段172に対応している。

【0058】車両の直進走行、定速走行、平坦地走行のいずれか1つの条件が該当しなくなると前記S J 2の判断が否定されると、S J 5において、S J 1で記憶された加速度値 G_o から上記補正值 $ostq$ が差し引かれることにより、補正後の加速度 G_c が得られ、この補正後の加速度 G_c も前記旋回走行時のトルク配分制御に用いられる。

【0059】上述のように、本実施例によれば、加速度補正手段168 (S J 1乃至S J 5)において、原動機出力判定手段 (S J 2) によりエンジン10の出力が所定の範囲内であると判定されたときの前記加速度センサ90、92の出力に基づいて、その加速度センサ90、92の出力が補正される。或いは、路面勾配推定手段 (S J 2) により推定された前後方向の路面勾配 θ に基づいて加速度センサ90、92の出力が補正される。また、平坦路直進定速走行判定手段 (S J 2) により前記車両の平坦路直進定速走行が判定されたときの加速度センサ90、92の出力に基づいてその加速度センサ90、92の出力が補正される。このため、車両の左右輪回転速度差が所定値内を直進走行としてそのときの加速

度センサ90、92の出力値をドリフト誤差とする従来の補正装置に比較して、加速度センサからの加速度値に対して正確に補正が行われる利点がある。

【0060】また、本実施例によれば、加速度補正手段168は、車両の直進走行、車両の定速走行、および前後方向の傾斜のない平坦路走行であると判定されたときの加速度センサ90、92の出力値をドリフト量として決定するドリフト量決定手段170 (S J 1、S J 2) と、それ以後においてその加速度センサ90、92の出力値からドリフト量 G_d を緩やかに除去するなまし処理手段172 (S J 3、S J 4) を含むものである。このため、加速度センサ90、92の出力値からドリフト量が急激に除去されて補正後の加速度の値が一挙に変化することに起因する不都合、すなわちその補正後の加速度を用いた車両制御たとえば旋回中の目標ヨーレートを横加速度を用いて算出し実際のヨーレートをそれに追従させるような旋回走行時のトルク配分制御の安定性が損なわれることが好適に解消される。

【0061】以上、本発明の一実施例を図面に基づいて説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0062】たとえば、前述の図10および図18の実施例では、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出される前後加速度 G_x および横加速度 G_y に含まれるドリフト量 G_d を緩やかに除去するためのなまし処理手段172には、ハイパスフィルタ処理およびローパスフィルタ処理が採用されていたが、一次或いは二次関数や対数関数を用いた他の公知の信号処理が用いられても差し支えない。

【0063】また、前述の図10および図18の実施例において、なまし処理手段172は、車両の直進走行、定速走行、且つ平坦地走行中 (補正值変更区間内) においてのみ補正值 $ostq$ すなわち除去すべきドリフト量を変化させていたが、一旦ドリフト量が決定された後は、補正值変更区間外であっても変化させられても差し支えない。

【0064】また、前述の定常走行判定手段160は、車両の直進走行、定速走行、且つ平坦地走行に基づいて車両の定常走行を判定するものであったが、その判定条件には、舵角 δ が所定値内であること、補正開始条件すなわち上記定常走行条件を満足することが、予め設定された所定回数満足されること、上記定常走行条件が満足されたときの前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出される前後加速度 G_x および横加速度 G_y が予め設定された値以下であることなどの条件が加えられてもよい。このようにすれば、加速度値の補正に関して一層の信頼性が得られる。

【0065】また、前述の実施例では、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出される前後加速度 G_x および横加速度 G_y が補正されていたが、必要に応

じていずれか一方のみが補正されてもよい。また、補正の対象となる加速度センサは、必ずしも車両の前後方向或いは左右方向の加速度を検出するものでなくてもよく、要するにXY平面内において加速度を検出するものであれば一応の効果が得られるのである。

【0066】また、前述の実施例において、前後Gセンサ90および左右Gセンサ92により検出される前後加速度 G_x および横加速度 G_y は、好適には、所定の移動区間内の平均値が検出値として用いられる。このようにすれば、検出値の変動が比較的激しい場合でも、その変動の影響を低くできる利点がある。

【0067】また、前述の実施例の電磁クラッチ30は、プロペラシャフト28と後部差動歯車装置32との間に設けられるものであったが、所謂センターデフの差動を制限するためにそれに並列に設けられた差動制限クラッチ、トランスファと前部差動歯車装置との間に設けられたクラッチ、プロペラシャフト28とそれに連結された差動歯車装置の出力側の1対の車軸との3軸のうちの何れかの2軸間に設けられたクラッチなどであってもよい。要するに、原動機から複数の車輪へそれぞれ伝達されるトルクの割合を調節する電磁式、油圧式などのトルク配分クラッチであればよいのである。

【0068】その他一々例示はしないが、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の加速度センサの出力補正装置を備えた車両の動力伝達経路を説明する図である。

【図2】前輪および後輪のトルク配分を行うために、図1の動力伝達経路に設けられた電磁クラッチの構成を説明する断面図である。

【図3】図2の電磁クラッチのクラッチ特性を説明する特性図である。

【図4】図1の電子制御装置の構成例を詳細に説明する図である。

【図5】図1の電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図6】図5のトルク配分クラッチ制御手段において複数種類の制御モードを切り換えるために予め記憶された関係を示す図である。

【図7】図5の入力トルク算出手段において入力トルクを算出するために予め記憶された関係を示す図である。

【図8】図4の電子制御装置の制御作動の要部を説明するためのフローチャートであって、制御モード選択ルーチンを示す図である。

【図9】図4の電子制御装置の制御作動の要部を説明するためのフローチャートであって、旋回走行時のトルク配分クラッチ伝達トルク補正ルーチンを示す図である。

【図10】図4の電子制御装置の制御作動の要部を説明するためのフローチャートであって、加速度センサの出力補正ルーチンを説明する図である。

【図11】図9において目標スタビリティファクタ K_h を前後加速度 G_x に基づいて決定するために予め記憶された関係を説明する図である。

【図12】図9において目標スタビリティファクタ K_h を合成加速度 G_{xy} に基づいて決定するために予め記憶された関係を説明する図である。

【図13】図9の制御において用いられる数式1の定常円旋回を説明する車両2輪モデルを示す図である。

【図14】図9の制御において、目標ヨーレート r^* と実際のヨーレート r との偏差 e と車両の旋回挙動との関係を説明する図である。

【図15】図9の制御において、指令値 t_{ref} の範囲を制限する最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} を決定するために用いられる関係であって入力トルク t_{in} と最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} との関係を示す図である。

【図16】図9の制御において、指令値 t_{ref} の範囲を制限する最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} を決定するために用いられる関係であって電磁クラッチ30の差動回転速度 ΔN と最大トルク t_{max} および最小トルク t_{min} との関係を示す図である。

【図17】図10の制御において、加速度センサからの出力値に含まれるドリフト量を緩やかに減少させる補正作動を説明するタイムチャートである。

【図18】本発明の他の実施例における電子制御装置の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、図10に相当する図である。

【符号の説明】

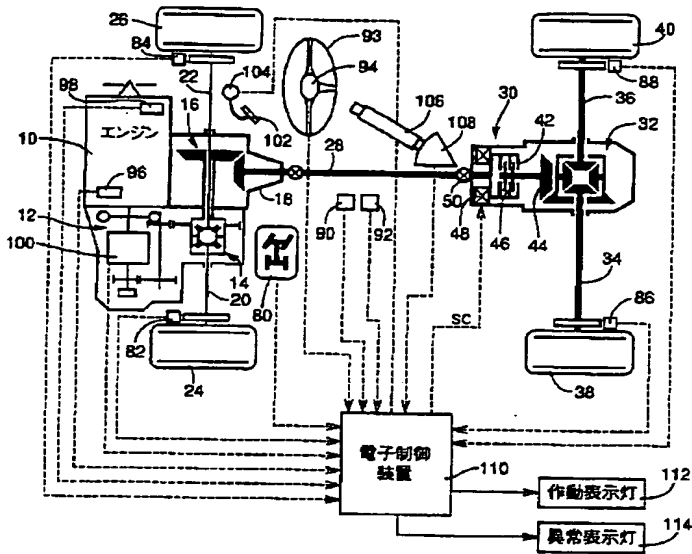
90：前後Gセンサ（加速度センサ）

92：左右Gセンサ（加速度センサ）

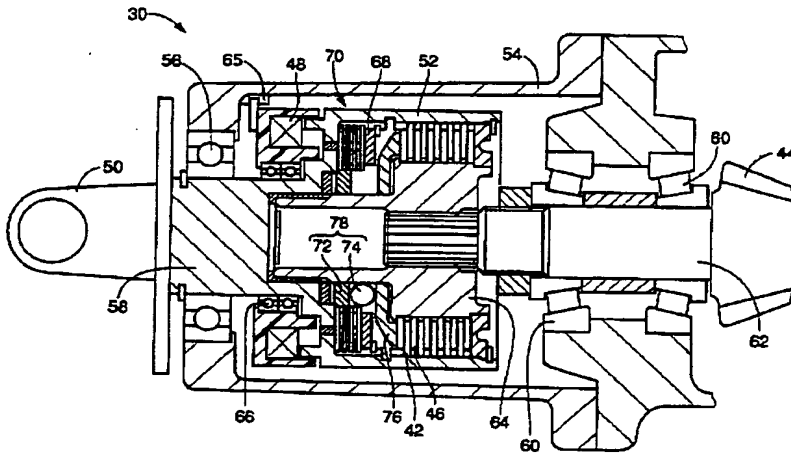
166：平坦路判定手段（原動機出力判定手段、路面勾配推定手段）

168：加速度補正手段

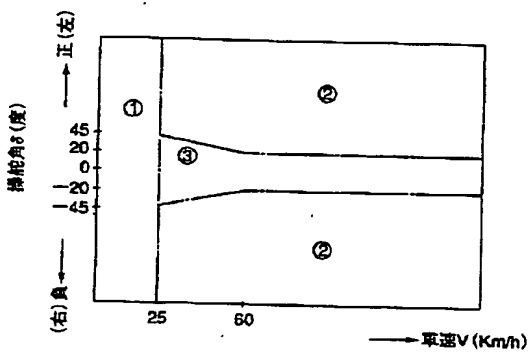
【図1】



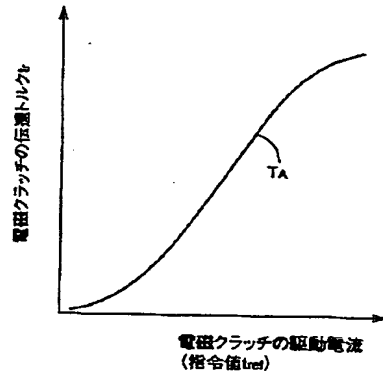
【図2】



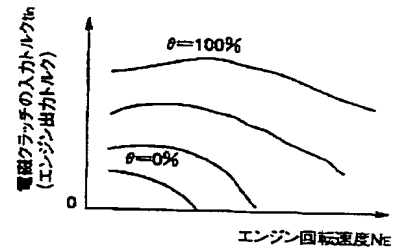
【図6】



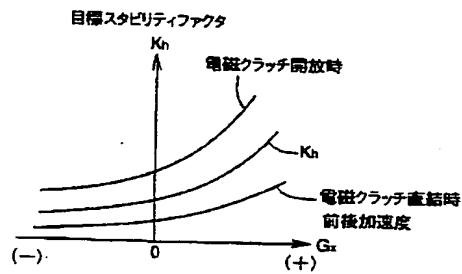
【図3】



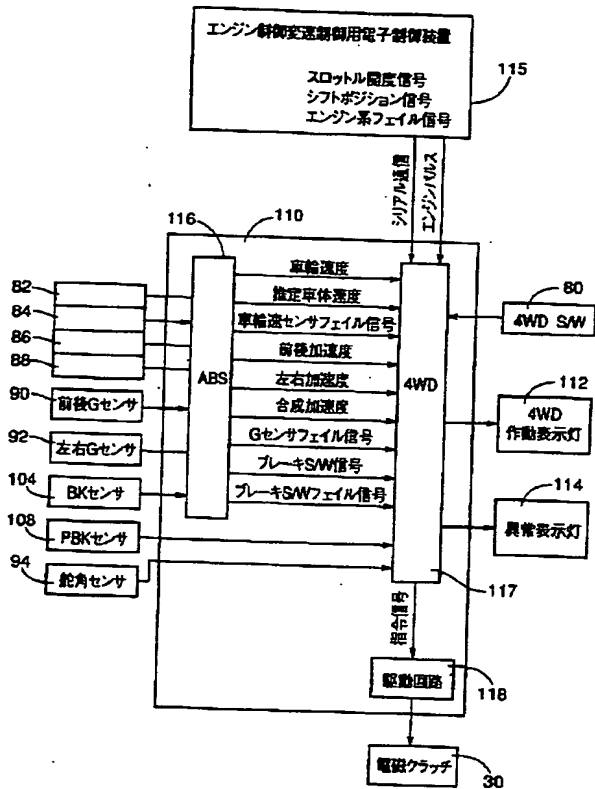
【図7】



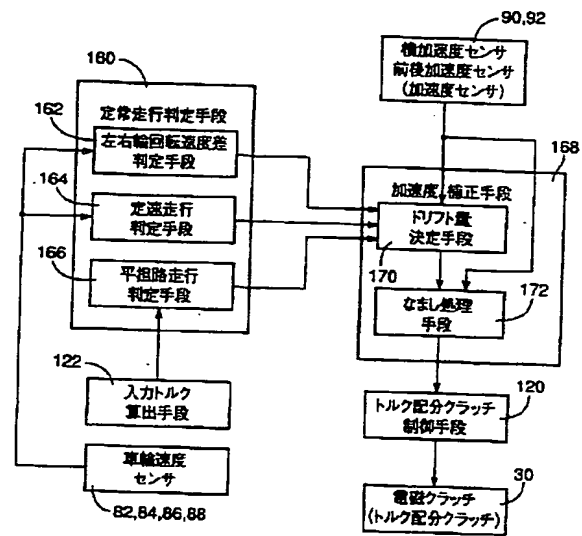
【図11】



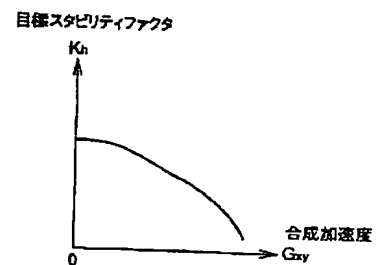
【図4】



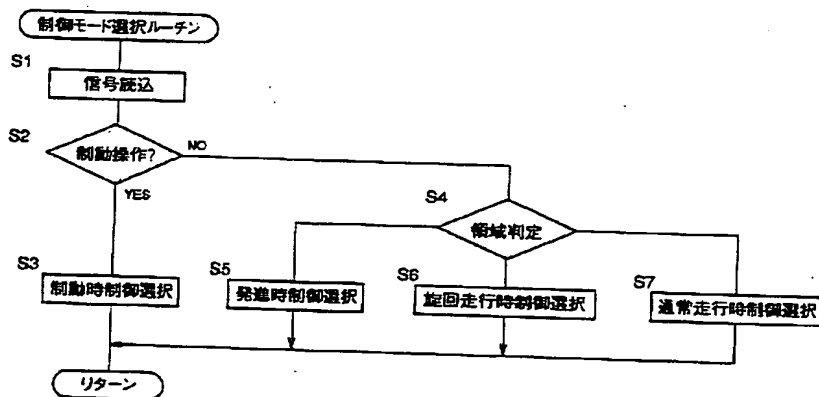
【図5】



【図12】



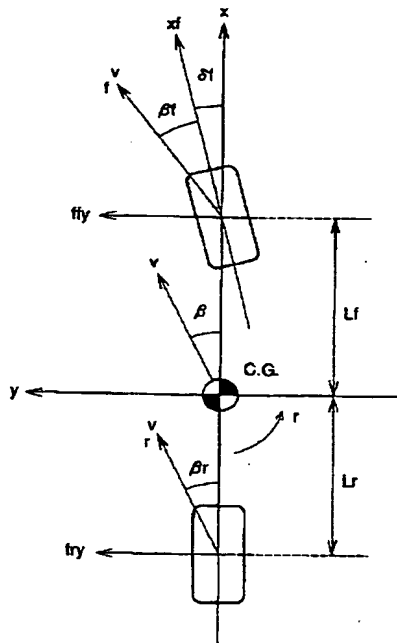
【図8】



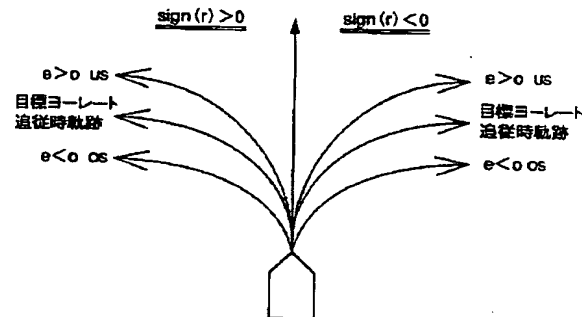
【図9】



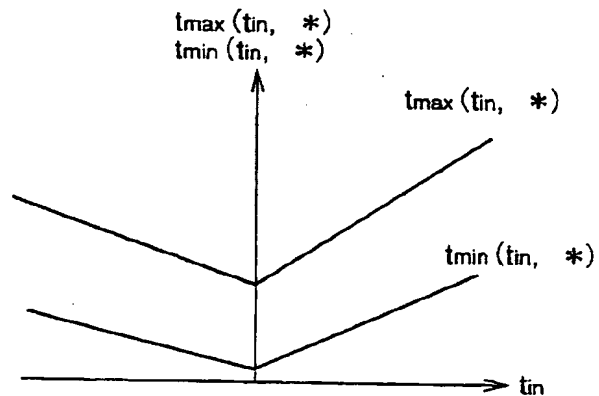
【図13】



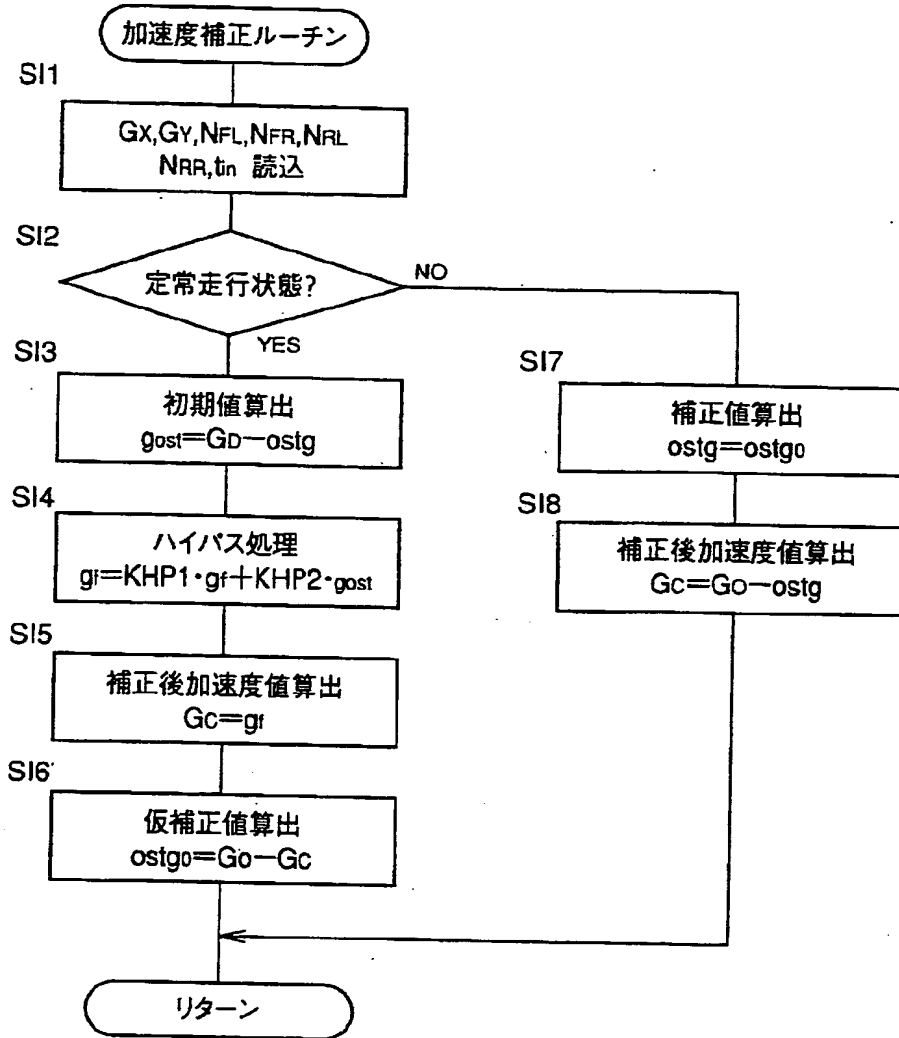
【図14】



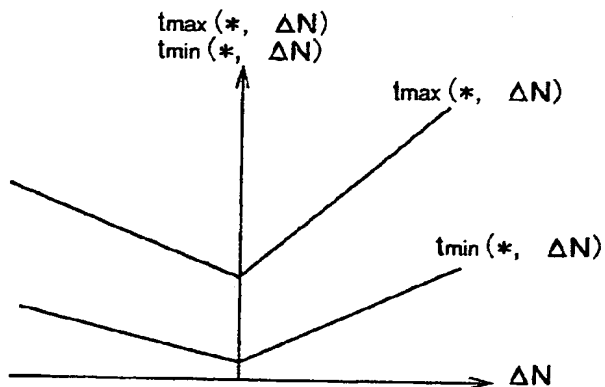
【図15】



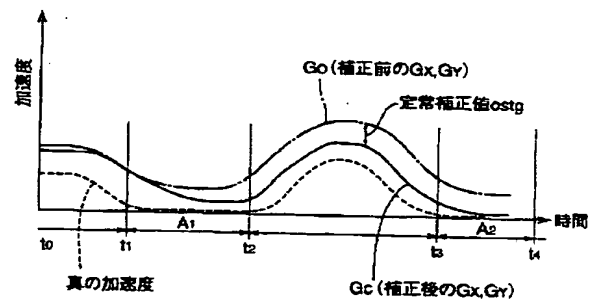
【図10】



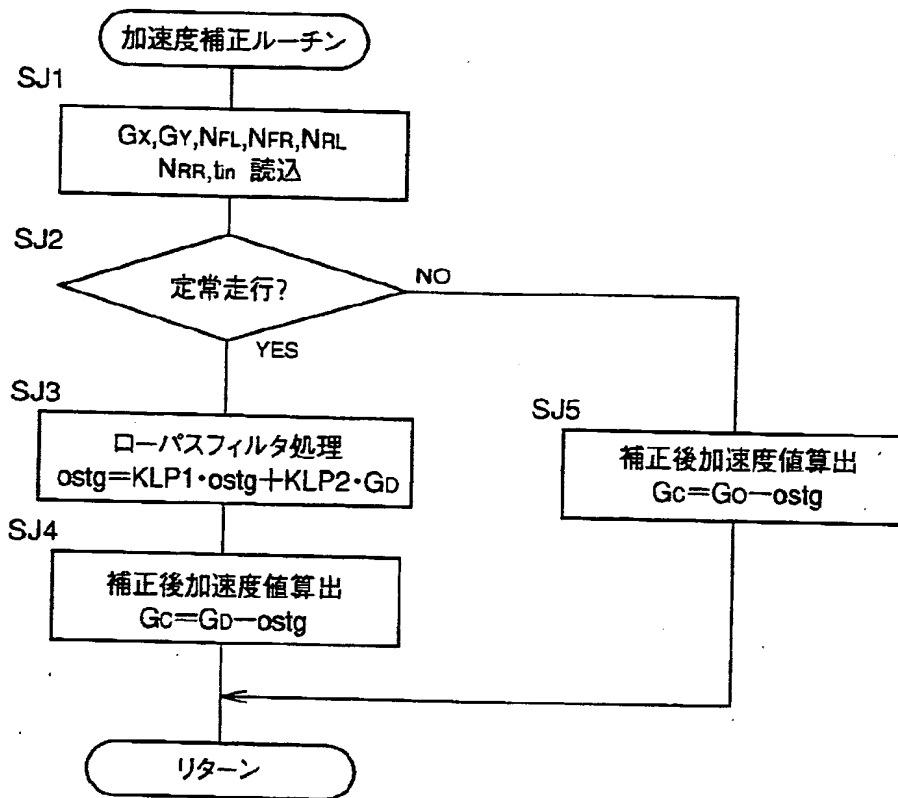
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 浩一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内